

CLIFF & BERKIDGE P/C
ATTY DKT NO. 116282

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2002年 8月 2日

出 願 番 号

Application Number:

特願2002-226765

[ST.10/C]:

[JP2002-226765]

出 願 人

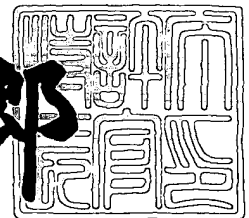
Applicant(s):

トヨタ自動車株式会社

2003年 6月25日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田 信一郎



出証番号 出証特2003-3049983

【書類名】 特許願

【整理番号】 AW02-0367

【提出日】 平成14年 8月 2日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 B60K 6/02

【発明の名称】 ハイブリッド駆動装置並びにそれを搭載した自動車

【請求項の数】 16

【発明者】

 【住所又は居所】 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

 【氏名】 足立 昌俊

【発明者】

 【住所又は居所】 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

 【氏名】 本池 一利

【発明者】

 【住所又は居所】 愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

 【氏名】 小嶋 昌洋

【発明者】

 【住所又は居所】 愛知県安城市藤井町高根10番地 アイシン・エイ・ダ
ブリュ株式会社内

 【氏名】 和久田 聡

【発明者】

 【住所又は居所】 愛知県安城市藤井町高根10番地 アイシン・エイ・ダ
ブリュ株式会社内

 【氏名】 表 賢司

【発明者】

 【住所又は居所】 愛知県安城市藤井町高根10番地 アイシン・エイ・ダ
ブリュ株式会社内

 【氏名】 犬塚 武

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県安城市藤井町高根 1 0 番地 アイシン・エイ・ダ
ブリュ株式会社内

【氏名】 尾崎 和久

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県安城市藤井町高根 1 0 番地 アイシン・エイ・ダ
ブリュ株式会社内

【氏名】 塚本 一雅

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県安城市藤井町高根 1 0 番地 アイシン・エイ・ダ
ブリュ株式会社内

【氏名】 山口 幸蔵

【特許出願人】

【識別番号】 000003207

【氏名又は名称】 トヨタ自動車株式会社

【代理人】

【識別番号】 100082337

【弁理士】

【氏名又は名称】 近島 一夫

【選任した代理人】

【識別番号】 100083138

【弁理士】

【氏名又は名称】 相田 伸二

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 033558

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1
【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 ハイブリッド駆動装置並びにそれを搭載した自動車

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 内燃エンジンからの出力を出力部に伝達すると共に、該出力部に第 2 の電気モータからの出力を入力してなるハイブリッド駆動装置において

第 1 の電気モータと、動力分配用プラネタリギヤと、を備え、

前記動力分配用プラネタリギヤは、内燃エンジンからの出力が伝達される第 1 の回転要素と、前記第 1 の電気モータに連動する第 2 の回転要素と、前記出力部に連動する第 3 の回転要素と、を有し、

前記第 2 の電気モータと前記出力部との間に、変速装置を介在してなる、

ことを特徴とするハイブリッド駆動装置。

【請求項 2】 前記変速装置は、伝動経路の異なる複数の変速段からなる自動変速装置である、

請求項 1 記載のハイブリッド駆動装置。

【請求項 3】 前記変速装置は、異なる減速比からなる複数の減速回転を出力する自動変速装置である、

請求項 2 記載のハイブリッド駆動装置。

【請求項 4】 前記変速装置は、一軸上に配置されたプラネタリギヤユニットを有する、

請求項 1 ないし 3 のいずれか記載のハイブリッド駆動装置。

【請求項 5】 前記プラネタリギヤユニットは、ラビニョタイプである、
請求項 4 記載のハイブリッド駆動装置。

【請求項 6】 前記変速装置は、少なくとも 2 個の摩擦係合要素を有し、これら摩擦係合要素の作動を選択することにより、前記プラネタリギヤユニットの伝動経路を切換えてなる、

請求項 4 又は 5 記載のハイブリッド駆動装置。

【請求項 7】 前記変速装置は、ケースに収納され、
前記摩擦係合要素は、前記プラネタリギヤユニットの異なる 2 要素と前記ケー

スとの間に介在する第 2 のブレーキ及び第 1 のブレーキであり、

これらブレーキを、前記プラネタリギヤユニットの外径側に囲むように配置してなる、

請求項 6 記載のハイブリッド駆動装置。

【請求項 8】 前記ケースは、前記第 2 の電気モータを収納するモータケースと、エクステンションハウジングであり、

前記モータケースの後端面と前記エクステンションハウジングの前端面とを接合したケース空間内に前記変速装置を収納し、

前記モータケースに前記第 1 及び第 2 のブレーキのいずれか一方を、前記エクステンションハウジングに前記第 1 及び第 2 のブレーキのいずれか他方を配置してなる、

請求項 7 記載のハイブリッド駆動装置。

【請求項 9】 前記ケースの支持部に、前記第 2 又は第 1 のブレーキを作動するアクチュエータを配置してなる、

請求項 7 又は 8 記載のハイブリッド駆動装置。

【請求項 10】 前記モータケースは、前記第 2 の電気モータのロータを支持するベアリングを装着した前記支持部である隔壁を有し、

該隔壁に、前記ベアリングと軸方向にオーバーラップして前記アクチュエータを配置してなる、

請求項 9 記載のハイブリッド駆動装置。

【請求項 11】 前記アクチュエータは、油圧アクチュエータであり、

前記モータケースの隔壁に配置された油圧アクチュエータにて作動される前記第 1 のブレーキは、トルク容量の大きい構造とし、

前記エクステンションハウジングの前記支持部に配置される油圧アクチュエータをダブルピストン構造とし、かつ該油圧アクチュエータにて作動される前記第 2 のブレーキは、前記第 1 のブレーキに比して、トルク容量の小さい構造からなる、

請求項 10 記載のハイブリッド駆動装置。

【請求項 12】 前記プラネタリギヤユニットは、ロングピニオン及びショ

ートピニオンを支持する共通キャリアを有し、前記ロングピニオンは大径ギヤと小径ギヤとを有し、前記ショートピニオンを前記小径ギヤ、第 1 のサンギヤ及び第 1 のリングギヤに噛合し、前記大径ギヤを第 2 のサンギヤに噛合してなり、

前記第 1 のサンギヤを前記電気モータのロータに連結し、前記共通キャリアを前記出力部に連結し、前記第 1 のリングギヤを前記第 2 のブレーキに連結し、前記第 2 のサンギヤを前記第 1 のブレーキに連結してなる、

請求項 7 ないし 1 1 のいずれか記載のハイブリッド駆動装置。

【請求項 1 3】 前記第 1 のブレーキを、前記第 2 のサンギヤ及び前記大径ギヤの外径側に配置してなる、

請求項 1 2 記載のハイブリッド駆動装置。

【請求項 1 4】 内燃エンジンと、駆動車輪と、請求項 1 ないし 1 3 のいずれか記載のハイブリッド駆動装置と、を備え、

前記出力部からの出力を前記駆動車輪に伝達してなる、

自動車。

【請求項 1 5】 内燃エンジンと、駆動車輪と、ハイブリッド駆動装置と、を備え、

前記ハイブリッド駆動装置は、第 1 の電気モータと、動力分配用プラネタリギヤと、第 2 の電気モータと、変速装置と、を有し、前記動力分配用プラネタリギヤにて、前記内燃エンジンの出力を前記第 1 の電気モータを制御して出力部に出力し、

更に該出力部に、前記第 2 の電気モータの出力を前記変速装置にて複数段に変速して入力し、かつ該出力部を前記駆動車輪に連動してなる、

自動車。

【請求項 1 6】 車体の前方部分に前記内燃エンジンを、そのクランク軸が前記車体の前後方向に向くように配置し、

前記内燃エンジンの後部分に、一軸上にかつ該内燃エンジンから順次後方に向けて、前記第 1 の電気モータ、前記動力分配用プラネタリギヤ、前記第 2 の電気モータ、前記変速装置を配置し、

前記出力部に連動する駆動車輪が後車輪である、

請求項 1 4 又は 1 5 記載の自動車。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、自動車に搭載されるハイブリッド駆動装置並びに該ハイブリッド駆動装置を搭載した自動車に係り、詳しくは駆動（アシスト）用電気モータからの出力構成に関する。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

従来、ハイブリッド駆動装置として、エンジンからの出力を、プラネタリギヤにて制御用モータと走行出力側に分配して、該モータを主にジェネレータとして制御することにより、上記プラネタリギヤの出力トルクを無段に制御し、更に必要に応じて他の駆動（アシスト）用電気モータのトルクが、上記プラネタリギヤ出力トルクと合成して出力軸に出力する、いわゆる機械分配方式（スプリットタイプ又は 2 モータタイプ）のものが自動車（登録商標名プリウス）に搭載されて実用に供されている。

【0 0 0 3】

上記機械分配方式のハイブリッド駆動装置は、例えば特開平 8 - 1 8 3 3 4 7 号公報に示すように、F F（フロントエンジン、フロントドライブ）用のものがあるが、F R タイプも考えられる。該 F R タイプのハイブリッド駆動装置の一例を図 9 に示す。

【0 0 0 4】

ハイブリッド駆動装置を搭載した自動車 1 は、図 9 に示すように、車体 2 の前方、概ね前輪 3、3 の間部分にガソリンエンジン等の内燃エンジン 5 が、そのクランク軸を前後方向にして配置されており、更に該エンジン 5 の後方には、上記 2 モータタイプのハイブリッド駆動装置 6 が隣接して配置されている。該ハイブリッド駆動装置 6 は、上記クランク軸と軸方向に略々整列されて、エンジン側から順次、第 1 のモータ（制御用電気モータ）7、動力分配用プラネタリギヤ 9、第 2 のモータ（駆動用電気モータ）1 0 が配置されている。

【 0 0 0 5 】

上記ハイブリッド駆動装置 6 は、エンジンクランク軸の後方突出部からなる出力軸 5 a にダンパ装置 8 を介して入力軸 1 2 が連結されており、該入力軸の外径側に同軸状に第 1 のモータ 7 が配置されている。該第 1 のモータ 7 は、交流永久磁石同期型（ブラシレス DC モータ）からなり、ケースに固定されたステータ 1 3 と、該ステータの内径側にて所定エアギャップを存して回転自在に支持されるロータ 1 5 と、を有している。

【 0 0 0 6 】

前記動力分配用プラネタリギヤ 9 は、上記入力軸 1 2 に同軸状に配置されたシンプルプラネタリギヤからなり、前記入力軸 1 2 に連結されかつ複数のプラネタリピニオン P 1 を支持するキャリア C R 1 と、前記ロータ 1 5 に連結しているサンギヤ S 1 と、走行出力部となるリングギヤ R 1 と、を有している。該リングギヤ R 1 は、上記入力軸 1 2 と同一軸線上にて、後方に延びている出力軸 1 6 に連結している。

【 0 0 0 7 】

第 2 のモータ 1 0 は、同様なブラシレス DC モータでかつ前記モータ 7 より大型のモータからなり、上記出力軸 1 6 に同軸状にかつその外径側に配置されており、ケースに固定されたステータ 1 7 と、その内径側にて所定エアギャップを存して回転自在に支持されるロータ 1 9 と、を有している。

【 0 0 0 8 】

上記出力軸 1 6 は、上記ケースから突出して更に後方に延び、フレキシブルカップリング 2 0 及び公知のプロペラシャフト 2 1（省略して示してあるが、実際にはユニバーサルジョイント、センタベアリング等を有する）を介してディファレンシャル装置 2 2 に連結されており、更に該ディファレンシャル装置から左右駆動軸 2 3 l, 2 3 r を介して後車輪 2 5, 2 5 に伝達されている。

【 0 0 0 9 】

本ハイブリッド駆動装置 6 を搭載した F R タイプの自動車 1 は、エンジン 5 の出力がダンパ装置 8 及び入力軸 1 2 を介して動力分配用プラネタリギヤ 9 のキャリア C R 1 に伝達される。該プラネタリギヤ 9 にて、上記エンジン出力は、その

サンギヤ S 1 から第 1 のモータ（制御用モータ）7 と、リングギヤ R 1 から走行用軸 1 6 とに分配して伝達される。ここで、上記第 1 のモータ 7 を制御することにより、出力軸 1 6 への出力トルク及び回転を無段に調整して出力する。そして、発進時等の大トルクを必要とする場合、第 2 のモータ（駆動用モータ）1 0 が駆動されて、該モータトルクが、上記出力軸 1 6 のトルクをアシストしてプロペラシャフト 2 1 に伝達され、更にディファレンシャル装置 2 2 及び左右駆動軸 2 3 l, 2 3 r を介して後車輪 2 5 に伝達される。

【 0 0 1 0 】

なお、上記第 2 のモータ 1 0 は、上記第 1 のモータ 7 の発電をエネルギーとすると共に、該発電エネルギーでは不足する場合、上記専らジェネレータとして機能する第 1 のモータ 7 にて蓄えられているバッテリーからのエネルギーも使用して駆動され、更にブレーキ作用時には、回生ジェネレータとして機能する。

【 0 0 1 1 】

【発明が解決しようとする課題】

上述したハイブリッド駆動装置 6 は、一般に、第 1 のモータ 7 を制御することにより、動力分配用プラネタリギヤ 9 は、比較的高いギヤ比（オーバドライブ状態）相当に保たれ、エンジン 5 は、高い効率で排ガスの少ない状態になるように（一般に最適燃費特性に沿うよう）制御されており、発進時等の加速が要求される場合、専ら第 2 のモータ（駆動用モータ）1 0 を出力することにより対応している。従って、該ハイブリッド駆動装置は、高いエネルギー効率による燃費向上及び排気ガスの減少等の優れた効果が得られるが、車輛重量及び要求加速性能等により第 2 のモータ（駆動用モータ）1 0 のサイズが規定される。

【 0 0 1 2 】

このため、車輛重量が大きくかつ所定加速性能が要求される排気量の大きなエンジンを搭載した自動車に上記ハイブリッド駆動装置を適用する場合、上記第 2 のモータ（駆動用電気モータ）のサイズが大きくなり、車輛搭載性、特に F R タイプの車輛に対する搭載性に問題を生ずる虞れがある。

【 0 0 1 3 】

そこで、本発明は、駆動用の電気モータと出力部との間に変速装置を介在する

ことにより、上記車輛の所定要求に対応しつつ該電気モータの小型化を可能とし、もって上述課題を解決したハイブリッド駆動装置並びにそれを搭載した自動車を提供することを目的とするものである。

【 0 0 1 4 】

【課題を解決するための手段】

請求項 1 に係る本発明は、内燃エンジン (5) からの出力を出力部 (16, 21) に伝達すると共に、該出力部に第 2 の (駆動用) 電気モータ (10...) からの出力を入力してなるハイブリッド駆動装置 (6₁ ~ 6₄) において、

第 1 の (制御用) 電気モータ (7) と、動力分配用プラネタリギヤ (9) と、を備え、

前記動力分配用プラネタリギヤ (9) は、内燃エンジン (5) からの出力が伝達される第 1 の回転要素 (CR1) と、前記第 1 の電気モータ (7) に連動する第 2 の回転要素 (S1) と、前記出力部 (16) に連動する第 3 の回転要素 (R1) と、を有し (これにより例えば前記第 1 の回転要素 (CR1) に入力された前記内燃エンジン (5) の出力を、前記第 2 の要素 (S1) に連動する制御用電気モータ (7) を制御することより、前記第 3 の回転要素 (R1) に無段に変速して出力してなり)、

前記第 2 の電気モータ (10...) と前記出力部 (16) との間に、変速装置 (30...) を介在してなる、

ことを特徴とするハイブリッド駆動装置にある。

【 0 0 1 5 】

なお、上記出力部は、ハイブリッド駆動装置 (6...) の出力軸 (16) は勿論、該出力軸に連動して駆動車輛に動力伝達するプロペラシャフト等の動力伝達系を含む概略である。また、上記変速装置は、第 2 の電気モータとプロペラシャフト等の出力部との間の動力伝達経路 (例えば出力軸) に介在すると好ましい。

【 0 0 1 6 】

請求項 2 に係る本発明は、前記変速装置は、伝動経路の異なる複数の変速段からなる自動変速装置 (30₁ ~ 30₅) である、

請求項 1 記載のハイブリッド駆動装置にある。

【 0 0 1 7 】

請求項 3 に係る本発明は、前記変速装置は、異なる減速比からなる複数の減速回転を出力する自動変速装置（3 0₁ ～ 3 0₅）である、

請求項 2 記載のハイブリッド駆動装置にある。

【 0 0 1 8 】

請求項 4 に係る本発明は、前記変速装置（3 0₁ ～ 3 0₄）は、一軸上に配置されたプラネタリギヤユニットを有する、

請求項 1 ないし 3 のいずれか記載のハイブリッド駆動装置にある。

【 0 0 1 9 】

請求項 5 に係る本発明は、前記プラネタリギヤユニットは、ラビニョタイプ（3 0₁，3 0₃，3 0₄ 参照）である、

請求項 4 記載のハイブリッド駆動装置にある。

【 0 0 2 0 】

請求項 6 に係る本発明は（例えば図 7 参照；以下請求項 1 3 まで同様）、前記変速装置（3 0₃）は、少なくとも 2 個の摩擦係合要素（B 2，B 1）を有し、これら摩擦係合要素の作動を選択することにより、前記プラネタリギヤユニットの伝動経路を切換えてなる、

請求項 4 又は 5 記載のハイブリッド駆動装置にある。

【 0 0 2 1 】

請求項 7 に係る本発明は、前記変速装置（3 0₃）は、ケース（3 5，3 6）に収納され、

前記摩擦係合要素は、前記プラネタリギヤユニットの異なる 2 要素（R 2，S 2）と前記ケース（3 5，3 6）との間に介在する第 2 のブレーキ（B 2）及び第 1 のブレーキ（B 1）であり、

これらブレーキ（B 2，B 1）を、前記プラネタリギヤユニット（P U）の外径側に囲むように配置してなる、

請求項 6 記載のハイブリッド駆動装置にある。

【 0 0 2 2 】

請求項 8 に係る本発明は、前記ケースは、前記第 2 の電気モータ（1 0₁）を

収納するモータケース（35）と、エクステンションハウジング（36）であり、

前記モータケースの後端面と前記エクステンションハウジングの前端面とを接合（H）したケース空間（G）内に前記変速装置（30₃）を収納し、

前記モータケース（35）に前記第1及び第2のブレーキのいずれか一方（B1）を、前記エクステンションハウジング（36）に前記第1及び第2のブレーキのいずれか他方（B2）を配置してなる、

請求項7記載のハイブリッド駆動装置にある。

【0023】

請求項9に係る本発明は、前記ケースの支持部（35b…）に、前記第2又は第1のブレーキ（B2，B1）を作動するアクチュエータ（例えば油圧アクチュエータ）（49，52）を配置してなる、

請求項7又は8記載のハイブリッド駆動装置にある。

【0024】

請求項10に係る本発明は、前記モータケース（35）は、前記第2の電気モータ（10₁）のロータ（19）を支持するベアリング（37）を装着した前記支持部である隔壁（35b）を有し、

該隔壁に、前記ベアリング（37）と軸方向にオーバーラップして前記アクチュエータ（例えば油圧アクチュエータ）（49）を配置してなる、

請求項9記載のハイブリッド駆動装置にある。

【0025】

請求項11に係る本発明は、前記アクチュエータは、油圧アクチュエータ（49，52）であり、前記モータケース（35）の隔壁（35b）に配置された油圧アクチュエータ（49）にて作動される前記第1のブレーキ（B1）は、トルク容量の大きい構造とし、

前記エクステンションハウジング（36）の前記支持部に配置される油圧アクチュエータ（52）をダブルピストン構造（55，56，57）とし、かつ該油圧アクチュエータ（52）にて作動される前記第2のブレーキ（B2）は、前記第1のブレーキ（B1）に比して、トルク容量の小さい構造からなる、

請求項 1 0 記載のハイブリッド駆動装置にある。

【 0 0 2 6 】

請求項 1 2 に係る本発明は、前記プラネタリギヤユニット (P U) は、ロングピニオン (P 2) 及びショートピニオン (P 3) を支持する共通キャリア (C R) を有し、前記ロングピニオン (P 2) は大径ギヤ (P 2 a) と小径ギヤ (P 2 b) とを有し、前記ショートピニオン (P 3) を前記小径ギヤ (P 2 b) 、第 1 のサンギヤ (S 2) 及び第 1 のリングギヤ (R 2) に噛合し、前記大径ギヤ (P 2 a) を第 2 のサンギヤ (S 3) に噛合してなり、

前記第 1 のサンギヤ (S 2) を前記電気モータ (1 0 ₁) のロータ (1 9) に連結し、前記共通キャリア (C R 2) を前記出力部 (1 6) に連結し、前記第 1 のリングギヤ (R 2) を前記第 2 のブレーキ (B 2) に連結し、前記第 2 のサンギヤ (S 3) を前記第 1 のブレーキ (B 1) に連結してなる、

請求項 7 ないし 1 1 のいずれか記載のハイブリッド駆動装置にある。

【 0 0 2 7 】

請求項 1 3 に係る本発明は、前記第 1 のブレーキ (B 1) を、前記第 2 のサンギヤ (S 3) 及び前記大径ギヤ (P 2 a) の外径側に配置してなる、

請求項 1 2 記載のハイブリッド駆動装置にある。

【 0 0 2 8 】

請求項 1 4 に係る本発明は、内燃エンジン (5) と、駆動車輪 (2 5) と、請求項 1 ないし 1 3 のいずれか記載のハイブリッド駆動装置 (6 ₁ ~ 6 ₄) と、を備え、

前記出力部 (1 6) からの出力を前記駆動車輪 (2 5) に伝達してなる、
自動車にある。

【 0 0 2 9 】

請求項 1 5 に係る本発明は、内燃エンジン (5) と、駆動車輪 (2 5) と、ハイブリッド駆動装置 (6 ₁ ~ 6 ₄) と、を備え、

前記ハイブリッド駆動装置は、第 1 の (制御用) 電気モータ (7) と、動力分配用プラネタリギヤ (9) と、第 2 の (駆動用) 電気モータ (1 0 ₁) と、変速装置 (3 0 ₁ ~ 3 0 ₅) と、を有し、前記動力分配用プラネタリギヤ (9) にて

、前記内燃エンジンの出力を前記第 1 の電気モータ（7）を制御して出力部（16）に出力し、

更に該出力部に、前記第 2 の電気モータ（10₁）の出力を前記変速装置（30₁～30₄）にて複数段に変速して入力し、かつ該出力部（16）を前記駆動車輪（25）に連動してなる、

自動車にある。

【0030】

請求項 16 に係る本発明は、車体の前方部分に前記内燃エンジン（5）を、そのクランク軸（5a）が前記車体の前後方向に向くように配置し、

前記内燃エンジン（5）の後部分に、一軸上にかつ該内燃エンジンから順次後方に向けて、前記第 1 の電気モータ（7）、前記動力分配用プラネタリギヤ（9）、前記第 2 の電気モータ（10₁）、前記変速装置（30₁～30₅）を配置し、

前記出力部（16）に連動する駆動車輪（25）が後車輪である、

請求項 14 又は 15 記載の自動車にある。

【0031】

なお、上記カッコ内の符号は、図面と対照するためのものであるが、これにより請求項の構成に何等影響を及ぼすものではない。

【0032】

【発明の効果】

請求項 1 に係る本発明によると、第 2 の電気モータの出力を変速装置を介して変速して出力部に伝達するので、上記第 2 の電気モータは、出力部の低回転時にあっては変速装置をロー側にして大きなトルクを出力軸に出力し、高回転時にあっては変速装置をハイ側にして高い回転数を出力して、該第 2 の電気モータを大型化せず必要とするトルク及び回転数を確保することができる。更に、上記変速装置は、上記第 2 の電気モータと出力部との間に配置したので、該変速装置の変速によっても、内燃エンジン及び該内燃エンジンの出力を無段に変速して出力部に伝達する装置の制御に影響を及ぼすことがなく、高い効率で燃費が小さくまた排ガスの排出が少ない適正な状態に内燃エンジンを保つ制御を、複雑な制御を

必要とすることなく容易に行うことができる。

【 0 0 3 3 】

更に、動力分配用プラネタリギヤ及び第 1 の電気モータにて、内燃エンジンの出力を無段に変速して出力部に出力するので、内燃エンジンを適正な状態に保持して出力軸の回転を無段に変速することができ、駆動力の不足を専ら第 2 の電気モータに補い、小型な装置でもって最適な燃費特性等にて内燃エンジンを制御することが可能であると共に、上記第 2 の電気モータの小型化と相俟って、小型で高い燃費特性を有するハイブリッド駆動装置を提供することができる。

【 0 0 3 4 】

請求項 2 に係る本発明によると、変速装置が複数段の自動変速装置からなるので、適正な状態で変速装置を切換えて、駆動用電気モータの高い効率での出力を得ることができる。

【 0 0 3 5 】

請求項 3 に係る本発明によると、自動変速装置は、複数の減速回転を出力するので、電気モータ、特にブラシレス DC モータの特性に対応して適正な出力特性を得ることができる。

【 0 0 3 6 】

請求項 4 に係る本発明によると、変速装置が一軸上に配置されたプラネタリギヤユニットからなるので、コンパクトな構成で適正なギヤ比を得ることができる。

【 0 0 3 7 】

請求項 5 に係る本発明によると、プラネタリギヤユニットがラビニョタイプからなるので、変速装置の小型化が可能になると共に、ロング（共通）ピニオンを歯数の異なる段差付きとする等により、所望のギヤ比を容易に得ることができる。

【 0 0 3 8 】

請求項 6 に係る本発明によると、変速装置は、少なくとも 2 個の摩擦係合要素を選択作動することにより、容易に確実かつ素早く所望のギヤ化を得ることができる。

【 0 0 3 9 】

請求項 7 に係る本発明によると、第 1 及び第 2 のブレーキを、ケースとの間においてプラネタリギヤを囲むように配置したので、変速装置のコンパクト化、特に軸方向にコンパクトに構成することができる。

【 0 0 4 0 】

請求項 8 に係る本発明によると、変速装置は、モータケースとエクステンションハウジングとを接合したケース空間に収納され、かつ第 1 及び第 2 のブレーキを、モータケースとエクステンションハウジングにそれぞれ配置したので、各ブレーキをモータハウジング又はエクステンションハウジングに組付けた後に、これらを接合して一体ケースとすることにより、組立てが容易となる。

【 0 0 4 1 】

請求項 9 に係る本発明によると、ケースの支持部にブレーキ用アクチュエータを配置したので、変速装置をケース空間内に合理的に配置して、変速装置をコンパクトに構成することができる。

【 0 0 4 2 】

請求項 1 0 に係る本発明によると、モータケースのモータ収納部と変速装置収納部とを隔てる隔壁にベアリングを装着して電気モータのロータを正確に支持することができると共に、動力分配用プラネタリギヤの第 3 の回転要素から延びる出力部も、上記ベアリングを介して高い精度で確実に支持することができ、また上記ベアリングとアクチュエータとを、軸方向にオーバーラップするように隔壁に配置したので、該アクチュエータ用の特別なスペースを必要とせず、コンパクトに構成することができる。

【 0 0 4 3 】

請求項 1 1 に係る本発明によると、上記コンパクトに配置された油圧アクチュエータに作動される第 1 のブレーキは、例えばブレーキ板枚数の多いトルク容量の大きいものとして、上記油圧アクチュエータの押圧力が小さくても、所望のブレーキ力を確保でき、またスペースに余裕のあるエクステンションハウジングに配置される油圧アクチュエータをダブルピストン構造として、大きな押圧力を得て、例えばブレーキ板枚数の少ない小型な第 2 のブレーキを用いても所望のブレ

ーキ力を確保することができ、全体でバランスのとれた合理的なレイアウト特に後方ほど次第に狭くなるFRタイプの変速機において合理的なレイアウトとなり、コンパクトに構成することができる。

【0044】

請求項12に係る本発明によると、大径ギヤ及び小型ギヤを有するロングピニオン及びショートピニオンを支持する共通キャリアを有するプラネタリギヤユニットを用いて、コンパクトでかつ所望のギヤ比を得ることができる。

【0045】

請求項13に係る本発明によると、第1のブレーキを、第2のサンギヤ及びロングピニオンの大径ギヤの外径側に配置したので、リングギヤのない空間にトルク容量の大きな大型の第1のブレーキを合理的に配置することが可能となり、全体でコンパクト化を達成することができる。

【0046】

請求項14に係る本発明によると、上述したハイブリッド駆動装置を自動車に搭載して、燃費特性が優れかつ排ガスの少ない自動車を提供することができる。

【0047】

請求項15に係る本発明によると、第1の電気モータ、動力分配用プラネタリギヤ及び第2の電気モータを有するハイブリッド駆動装置により、コンパクトな構成でもって優れた燃費及び排ガス特性を有するものに、更に第2の電気モータの出力を変速装置を介して出力部に伝達するので、該第2の電気モータの小型化が可能となり、更なる小型化が可能となると共に、自動車が要求する動力特性を、内燃エンジンを適正な状態に保持しつつ得ることが可能となり、かつ該内燃エンジンを、上記変速装置の変速に拘らず、容易かつ正確に制御することができる。

【0048】

請求項16に係る本発明によると、ハイブリッド駆動装置を一軸上に配置すると共に、変速装置により第2の電気モータの小型化が可能となることが相俟って、本ハイブリッド駆動装置をFRタイプの自動車に適用することができ、上述した優れた燃費及び排ガス特性を有するハイブリッド駆動装置を、大きな排気量の

内燃エンジンを搭載した自動車に適用する等の適用範囲の拡大を図ることができる。

【 0 0 4 9 】

【発明の実施の形態】

以下、図面に沿って、本発明の実施の形態について説明する。図 1 は、本発明に係るハイブリッド駆動装置を搭載した F R タイプの自動車（第 1 の実施の形態）の概略を示す平面図であり、 1_1 は、ハイブリッド駆動装置 6_1 を搭載した F R タイプの自動車を示す。該自動車 1_1 の車体 2 は、左右前輪 3、3 及び左右後車輪 2 5、2 5 にて懸架されており、該車体 2 の前方部分にはクランク軸を前後方向にして内燃エンジン 5 がゴムマウントを介して搭載されている。

【 0 0 5 0 】

ハイブリッド駆動装置 6_1 は、前述と同様に、前記エンジン 5 側からクランク軸に整列した一軸上に順次配置される第 1 のモータ（制御用電気モータ）7 と、動力分配用プラネタリギヤ 9 と、第 2 のモータ（駆動用電気モータ） 10_1 と、を有しており、更に加えて該第 2 のモータ 10_1 の後側に自動変速装置等の変速装置 30_1 が配置されている。該ハイブリッド駆動装置 6_1 は、分割された各ケース部を一体に組付けられたケースに収納されており、該一体ケース 2 9 は、前記エンジン 5 に固定されていると共に、上記第 1 及び第 2 の電気モータ 7、 10_1 を収納する第 1 及び第 2 のモータ収納部、動力分配用プラネタリギヤ 9 及び変速装置 30_1 を収納する各収納部を有しており、更に上記両モータ収納部は隔壁で区画されており、かつ各ロータ軸がこれら隔壁により両持ち構造にて回転自在に支持されている。

【 0 0 5 1 】

上記内燃エンジン 5 のクランク軸の後方突出部からなる出力軸 5 a に、前記ハイブリッド駆動装置 6_1 の入力軸 1 2 がダンバ装置 8 を介して連結されており、該クランク軸と一軸上の入力軸 1 2 の外径側に同軸状に第 1 のモータ 7 が配置されている。該第 1 のモータ 7 は、同様に、ブラシレス D C モータからなり、上記一体ケース 2 9 に固定されたステータ 1 3 と、該ステータの内径側にて所定エアギャップを存して回転自在に支持されるロータ 1 5 と、を有している。前記動力

分配用プラネタリギヤ 9 は、上記入力軸 1 2 に同軸状に配置されたシンプルプラネタリギヤからなり、前記入力軸 1 2 に連結されかつ複数のプラネタリピニオン P 1 を支持するキャリヤ（第 1 の回転要素）C R 1 と、前記ロータ 1 5 に連結しているサンギヤ（第 2 の回転要素）S 1 と、走行出力部となるリングギヤ（第 3 の回転要素）R 1 と、を有している。該リングギヤ R 1 は、上記入力軸 1 2 と同一軸線上にて、後方に延びている出力軸（部）1 6 に連結している。

【 0 0 5 2 】

第 2 のモータ 1 0₁ は、同様に、ブラシレス D C モータからなり、上記一体ケース 2 9 に固定されたステータコア 1 7 と、その内径側にて所定エアギャップを存して回転自在に支持されているロータ 1 9 と、を有しており、該ロータ 1 9 は、前記出力軸 1 6 に相対回転自在に被嵌するスリーブ（中間）軸 3 1 に固定されて、該スリーブ軸が前記変速装置 3 0₁ の入力軸となっている。なお、該変速装置 3 0₁ の出力部は前記出力軸 1 6 に連結されており、従って第 2 のモータ 1 0₁ は、変速装置 3 0₁ を介して出力軸 1 6 に連結されている。

【 0 0 5 3 】

本変速装置 3 0₁ は、1 個のデュアルプラネタリギヤと、該プラネタリギヤと共通するピニオン及びサンギヤを有するプラネタリギヤからなる、いわゆるラビニョタイプのプラネタリギヤユニットからなり、前記スリーブ軸 3 1 に設けられた第 1 のサンギヤ S 2 と、出力軸 1 6 に連結するリングギヤ R 2 と、それぞれサンギヤ S 2 及びリングギヤ R 2 に噛合するデュアルピニオン P 2, P 3 を支持するキャリヤ C R 2 と、共通ピニオンとしてのロングピニオンからなる上記ピニオン P 2 に噛合する第 2 のサンギヤ S 3 とを有する。更に、前記キャリヤ C R 2 は第 2 のブレーキ B 2 に連結され、また第 2 のサンギヤ S 3 は第 1 のブレーキ B 1 に連結されており、該変速装置 3 0₁ は、減速比の異なる 2 段の減速段に切換えられる。

【 0 0 5 4 】

なお、図 8 に示したものと同様に、図 1 中、2 0 はフレキシブルカップリング、2 1 はプロペラシャフトであり、2 2 はディファレンシャルギヤであり、プロペラシャフト 2 0 等は、出力軸 1 6 から駆動車輪に伝達する動力伝達系であり、

上記出力軸 1 6 と共に出力部を構成する。また、第 1 のモータ（制御用電気モータ）7 は、専らジェネレータとして機能し、その発電量を制御することにより、動力分配用プラネタリギヤ 9 にて、内燃エンジン 5 からの出力を無段に変速して出力軸に伝達する。また、第 2 のモータ（駆動用電気モータ）1 0₁ は、主に自動車の駆動力をアシストするように駆動モータとして機能するが、ブレーキ時等にはジェネレータとして機能して、車輪慣性力を電気エネルギーとして回生する。

【 0 0 5 5 】

本ハイブリッド駆動装置 6₁ を搭載した自動車 1₁ は、同様に、内燃エンジン 5 の出力がダンパ装置 8 及び入力軸 1 2 を介して動力分配用プラネタリギヤ 9 に伝達され、該プラネタリギヤにより第 1 のモータ（制御用モータ）7 と出力軸 1 6 に分配され、更に該第 1 のモータ 7 を制御することにより、出力軸 1 6 からの出力回転を無段に調整される。この際、上記内燃エンジン 5 は、燃費が小さくかつ排ガスの少ない、エンジンの燃焼効率の高い最適燃費曲線に沿うように制御される。

【 0 0 5 6 】

一方、第 2 の電気モータ（駆動用モータ）1 0₁ のロータ 1 9 からの出力は、スリーブ（中間）軸 3 1 を介して変速装置 3 0₁ に伝達され、更に該変速装置 3 0₁ により減速 2 段に変速されて出力軸 1 6 に伝達される。そして、上記内燃エンジン 5 から動力分配用プラネタリギヤ 9 を介して出力軸 1 6 に分配された動力に、上記第 2 の電気モータ 1 0₁ から変速装置 3 0₁ を介して変速された動力がアシストされ、更に該出力軸 1 6 の動力は、フレキシブルカップリング 2 0、プロペラシャフト 2 1 及びディファレンシャルギヤ 2 2 を介して左右の駆動軸 2 3_l, 2 3_r に伝達され、左右後車輪 2 5, 2 5 を駆動する。

【 0 0 5 7 】

上記変速装置 3 0₁ は、第 2 のモータ 1 0₁ からの出力がスリーブ軸 3 1 を介して第 2 のサンギヤ S 2 に伝達される。ロー状態にあっては、第 2 のブレーキ B 2 が係止し、かつ第 1 のブレーキ B 1 が解放されており、従ってキャリア C R 2 が固定状態、第 2 のサンギヤ S 3 がフリー回転状態にあり、上記第 1 のサンギヤ S 2 の回転は、ピニオン P 2, P 3 を介して大きく減速されてリングギヤ R 2 に

伝達され、該リングギヤ R 2 の回転が出力軸 1 6 に伝達される。

【 0 0 5 8 】

また、上記変速装置 3 0₁ のハイ状態では、第 1 のブレーキ B 1 が係止し、かつ第 2 のブレーキ B 2 が解放状態にあり、従って第 2 のサンギヤ S 3 が固定状態にある。この状態では、第 1 のサンギヤ S 2 の回転は、ショートピニオン P 3 に伝達され、かつロングピニオン P 2 が停止状態の第 2 のサンギヤ S 3 に噛合して、キャリア C R 2 が規制された所定回転で公転しつつ、リングギヤ R 2 に小さな減速比による回転が伝達される。該比較的小さく減速されたリングギヤ R 2 の回転が出力軸 1 6 に伝達される。

【 0 0 5 9 】

直流分巻モータ等のハイブリッド駆動装置に用いられる電気モータ、特にブラシレス DC モータにあつては、トルクは回転数の増加と共に低下するが、回転数が所定値以下となってもトルクが増大せずに一定となる最大トルク値となる。即ち、最大トルクや最高回転速度等の出力特性は、総磁束、巻線数等の電気モータの大きさにより規定される。また、バッテリーの出力、第 1 のモータ 7 の発電出力、熱性能により回転数に対しての出力の制限が規定される。

【 0 0 6 0 】

一方、上記第 1 のモータ 7 により制御される動力分配用プラネタリギヤ 9 は、通常、比較的高いギヤ比（オーバドライブ相当）に相当するように設定され、かつ内燃エンジン 5 からの出力軸 1 6 に出力される駆動力（トルク）が略々一定となるように制御される。従って、自動車発進時等の大きな駆動力（トルク）を必要とする場合、大部分の必要駆動力は、主に第 2 のモータ（駆動用モータ）1 0₁ に頼ることになる。

【 0 0 6 1 】

そして、上述したように、第 2 のモータ 1 0₁ の出力は、上述したように、変速装置 3 0₁ により減速比の異なる 2 段に切換えられて出力軸 1 6 に出力するため、発進時等の大きな駆動力を必要とする場合、変速装置 3 0₁ をロー状態として、第 2 のモータ 1 0₁ を大きく減速して出力軸 1 6 に伝達して、該モータの最大トルク値以上のトルク（駆動力）にて出力軸 1 6 をアシストし、また高速走行

等の定常走行状態にあつては、変速装置 3 0₁ をハイ状態に切換えて、第 2 の電気モータ 1 0₁ の（最大）回転数が自動車（最高）の速度に対応するようにする。これにより、第 2 のモータ 1 0₁ を大型化することなく、かつ内燃エンジン 5 の出力を最適燃費曲線等の適正な出力となるように維持しつつ、自動車が必要とする駆動力及び車速を確保することができる。

【 0 0 6 2 】

ついで、図 5 に沿って、更に具体的に説明する。図 5 は、内燃エンジン 5 から出力軸 1 6 に伝達される駆動力、変速装置 3 0₁ がロー状態及びハイ状態における第 2 の電気モータ 1 0₁ が出力軸 1 6 に伝達する駆動力（駆動車輪半径を乗じればトルクとなり、駆動力とトルクは実質的に同意）の変化を車速に関連して示す駆動力線図である。内燃エンジン 5 及び動力分配用プラネタリギヤ 9 のギヤ比を司る第 1 の電気モータ 7 は、内燃エンジンから出力軸に伝達する最大駆動力線 A が各車速に対して略々一定（低速域では変化する）となるように制御されている。変速装置 3 0₁ がハイ状態における第 2 の電気モータ 1 0₁ が出力軸 1 6 に出力する最大駆動力を線 B で示し、同じくロー状態における第 2 の電気モータ 1 0₁ の最大駆動力を線 C で示す。そして、上記ハイ状態の電気モータ駆動力線 B と内燃エンジン駆動力線 A とを合成したものが、ハイ状態駆動力 D（D₁，D₂）であり、上記ロー状態の電気モータ駆動力線 C と内燃エンジン駆動力線 A とを合成したものが、ロー状態駆動力線 E（E₁，E₂）である。

【 0 0 6 3 】

図 5 から明らかなように、エンジン駆動力線 A が、エンジン出力が最適燃費曲線等に沿うように、適正な出力特性となるように内燃エンジン 5 及び第 1 の電気モータ 7 を制御しつつ、低速域にあつては、変速装置 3 0₁ をロー状態としてロー状態駆動力線 E₁ を保持し、かつ高速域にあつては、X 近傍でハイ状態に切換えられて、ハイ状態駆動力線 D₂ を保持する。なお、ハイ状態駆動力線の低速域部分 D₁ 及びロー状態駆動力線の高速域部分 E₂ は、通常は使われない。これにより、ハイブリッド駆動装置 6₁ の出力軸 1 6 は、低速域にあつてはロー状態駆動力線 E₁ が最大駆動力線となり、例えば従前の自動変速機（AT）の 1 速、2 速及び 3 速をその範囲内に略々納め、そして X 近傍にてロー状態からハイ状態に

滑らかに切換えられて、高速域にあってはハイ状態駆動力線 D_2 が最大駆動力線となり、例えば自動変速機の 4 速、5 速、6 速がその範囲内に納められる。

【 0 0 6 4 】

即ち、電気モータのみで自動変速機のすべての変速段に対応するものに比し、変速装置 30_1 を用いることにより第 2 の電気モータ 10_1 の小型化を図ることが可能となる。

【 0 0 6 5 】

この際、変速装置 30_1 は、第 2 の電気モータ 10_1 からの出力のみを変速するものであって、内燃エンジン 5 及び動力分配用プラネタリギヤ 9 の制御に影響を及ぼすことはなく、これら内燃エンジン 5 及び動力分配用プラネタリギヤ 9 は、変速装置 30_1 を用いない従来のもの（大型の第 2 のモータを必要とするが）と同様な制御で足りる。即ち、図 6（a）に示すように、出力軸 16 の回転数 N_o は、第 1 の電気モータ（制御用モータ）7 の回転数 N_M とエンジン 5 の回転数 N_E にて一義的に定まり、これは、従来のものも、本発明のものと同様である。

【 0 0 6 6 】

なお、第 2 のモータ 10_1 のロータ 19 を出力軸 16 に連結し、該出力軸の伝動後流側に変速装置を配置して、全体を変速することも考えられる。この場合、図 6（b）に示すように、例えば変速装置をハイ状態とした場合、エンジンが最適燃費曲線に沿うように出力するように設定すると、上記出力軸後流側の変速装置をロー状態に切換えると、変速装置入力回転数 N_1 が N_{11} から N_{12} に高くなり、この際第 1 の電気モータ 7 の回転数を瞬間的に追従制御することは困難であるため、エンジン回転数 N_E は N_{E1} から N_{E2} に上昇して最適燃費曲線から外れてしまう。また、エンジン回転数 N_E を最適燃費曲線 N_{E1} に戻すためには、第 1 の電気モータ 7 の回転数 N_M を N_{M1} から N_{M2} に低下する複雑な制御が必要となる。

【 0 0 6 7 】

ついで、図 2 ないし図 4 に沿って、変速装置を一部変更した他の実施の形態について説明する。なお、これら他の実施の形態において、変速装置以外は先（第 1）の実施の形態と同様なので、同一符号を付して説明を省略する。

【 0 0 6 8 】

図 2 に示すハイブリッド駆動装置 6₂ の変速装置 3 0₂ (第 2 の実施の形態) は、互いのキャリアとリングギヤを連結した 2 個のシンプルプラネタリギヤからなり、前記変速装置の入力軸となるスリーブ軸 3 1 に第 1 のサンギヤ S 2 が連結し、互いに連結している第 1 のキャリア C R 2 と第 2 のリングギヤ R 3 とが出力軸 1 6 に連結している。更に、互いに連結している第 1 のリングギヤ R 2 と第 2 のキャリア C R 3 とが第 2 のブレーキ B 2 に連結しており、また第 2 のサンギヤ S 3 が第 1 のブレーキ B 1 に連結している。

【 0 0 6 9 】

本変速装置 3 0₂ は、異なる減速比の 2 段の変速を行うものであって、ロー状態では第 2 のブレーキ B 2 が係止し、かつ第 1 のブレーキ B 1 が解放状態にある。この状態では、第 2 の電気モータ (駆動用モータ) 1 0₁ の出力がスリーブ軸 3 1 を介して第 1 のサンギヤ S 2 に伝達され、上記第 2 のブレーキ B 2 によりリングギヤ R 2 が停止状態にあることに基づき、第 1 のキャリア C R 2 が減速回転され、該大きく減速された回転が出力軸 1 6 に伝達される。なお、該第 1 のキャリア C R 2 の回転は、第 2 のリングギヤ R 3 に伝達されるが、停止状態にある第 2 のキャリア C R 3 のピニオン P 2 を介してサンギヤ S 3 を空転するだけで、伝動に関係しない。

【 0 0 7 0 】

ハイ状態にあっては、第 1 のブレーキ B 1 を係止すると共に、第 2 のブレーキ B 2 を解放する。この状態では、第 2 のサンギヤ S 3 が停止状態にあり、第 2 の電気モータ 1 0₁ からの第 1 のサンギヤ S 2 の回転は、第 1 のキャリア C R 2 及び第 1 のリングギヤ R 2 を介してそれぞれ第 2 のリングギヤ R 3 及び第 2 のキャリア C R 3 に伝達され、そして上記第 2 のサンギヤ S 3 が停止状態にあることにより、一体に連結されている第 2 のリングギヤ R 3 及び第 1 のキャリア C R 2 が減速回転し、該減速回転が出力軸 1 6 に伝達される。

【 0 0 7 1 】

図 3 は、第 3 の実施の形態を示す図で、ハイブリッド駆動装置 6₃ の変速装置 3 0₃ は、前述した第 1 の実施の形態 (図 1) と同様なラビニョタイプであり、

本変速装置 3 0₃ は、ロングピニオン P 2 が異なる歯数からなる段付き形状となっており、第 2 のサンギヤ S 3 に噛合する部分 P 2 a が大径ギヤ、ショートピニオン P 3 に噛合する部分 P 2 b が小径ギヤからなる。また、先の実施の形態では、キャリア C R 2 を第 2 のブレーキ B 2 に連結して、リングギヤ R 2 を出力軸 1 6 に連結しているのに対し、本変速装置 3 0₃ では、リングギヤ R 2 を第 2 のブレーキ B 2 に連結し、キャリア C R 2 を出力軸 1 6 に連結している。

【 0 0 7 2 】

本変速装置 3 0₃ は、異なる減速比からなる 2 段の変速を行うものであり、ロー状態にあっては第 2 のブレーキ B 2 が係止し、第 1 のブレーキ B 1 が解放状態にある。この状態では、第 2 の電気モータ（駆動用モータ）1 0₁ からスリーブ軸 3 1 を介して第 1 のサンギヤ S 2 に伝達される出力は、第 2 のブレーキ B 2 により停止されているリングギヤ R 2 に基づき、ショートピニオン P 3 を介してキャリア C R 2 に減速回転が伝達され、該大きく減速された回転が出力軸 1 6 に伝達される。

【 0 0 7 3 】

ハイ状態では、第 1 のブレーキ B 1 が係止し、かつ第 2 のブレーキ B 2 が解放される。この状態では、第 1 のサンギヤ S 2 の回転は、ショートピニオン P 3 に伝達され、かつロングピニオン P 2 が停止状態の第 2 のサンギヤ S 3 に噛合して、キャリア C R 2 が減速回転し、該小さな減速比による減速回転が出力軸 1 6 に伝達される。

【 0 0 7 4 】

なお、上記段差付きロングピニオン P 2 の各部分 P 2 a, P 2 b の歯数は、必要減速により定められる設計的事項であり、段差のないロングピニオンを用いてもよい。

【 0 0 7 5 】

図 4 は、第 4 の実施の形態を示す図であり、該ハイブリッド駆動装置 6₄ の変速装置 3 0₄ は、上述した第 3 の実施の形態による変速装置 3 0₃（図 3 参照）と同様なラビニョタイプのプラネタリギヤを用いるが、第 2 のサンギヤ S 3 とキャリア C R 2 との間にクラッチ C を介在した点が異なる。

【 0 0 7 6 】

本変速装置 3 0₄ は、ロー状態及びハイ状態では先の変速装置 3 0₃ (図 3) と同様に、第 2 のブレーキ B 2 を係止しかつ第 1 のブレーキ B 1 を解放して大きな減速比からなるロー (L o) が得られ、第 1 のブレーキ B 1 を係止しかつ第 2 のブレーキ B 2 を解放することにより小さな減速比からなるハイ (H i) が得られる。なお、ロー状態及びハイ状態にあっては、クラッチ C は解放している。

【 0 0 7 7 】

本変速装置 3 0₄ は、更に直結状態が加えられ、3 段の変速比が得られる。直結状態では、第 2 及び第 1 のブレーキ B 2, B 1 が共に解放され、クラッチ C が係合する。この状態では、第 2 のサンギヤ S 3 とキャリヤ C R 2 が連結されることにより、ピニオン P 2, P 3 の自転が阻止され、従って第 2 の電気モータ 1 0₁ からの第 1 のサンギヤ S 2 の回転は、そのままキャリヤ C R 2 に伝達され、該一体 (直結) 回転が出力軸 1 6 に伝達される。

【 0 0 7 8 】

図 7 は、前述した図 3 に示す第 3 の実施の形態による変速装置 3 0₃ を具体化した断面図を示すものである。本変速装置 3 0₃ は、1 個のデュアルプラネタリギヤ (S 2, R 2, C R 2) と、該プラネタリギヤと共通するロングピニオン P 2 を有する共通キャリヤ C R 2 及びサンギヤ S 3 を有するプラネタリギヤとからなる、いわゆるラビニョタイプのプラネタリギヤユニット P U からなり、かつ上記ロングピニオン P 2 は、歯数の異なる段付き形状からなる。即ち、上記デュアルプラネタリギヤは、第 1 のサンギヤ S 2、第 1 のリングギヤ R 2、及びショートピニオン P 3 及びロングピニオン P 2 を支持する共通キャリヤ C R 2 からなり、ショートピニオン P 3 がサンギヤ S 2 及びリングギヤ R 2 に嚙合すると共に、ロングピニオン P 2 の小径ギヤ P 2 b が上記ショートピニオン P 3 に嚙合している。上記ロングピニオン P 2 の大径ギヤ P 2 a は第 2 のサンギヤ S 3 に嚙合している。

【 0 0 7 9 】

そして、第 2 の電気モータ 1 0₁ のロータ 1 9 にスプラインにより連結されているスリーブ軸 (中間軸) 3 1 に前記第 1 のサンギヤ S 2 が一体に形成されてお

り、該中間軸 3 1 にブッシュ等を介して上記第 2 のサンギヤ S 3 が回転自在に支持されている。共通キャリア C R 2 は、その後側板にて出力軸 1 6 に一体に固定されており、該出力軸は前端側に中空部 1 6 a を有しており、該中空部 1 6 a に、動力分配用プラネタリギヤ 9 のリングギヤ R 1 から延びている連結出力軸 1 6₁ がスプライン係合している。

【 0 0 8 0 】

上記変速装置 3 0₂ は、第 2 の電気モータ 1 0₁ を収納するケース 3 5 の後部分 3 5 a とエクステンションハウジング 3 6 とが接合したケース空間 G に収納されている。上記モータケース 3 5 の隔壁 3 5 b には、ボールベアリング 3 7 を介してロータ 1 9 の後端部が回転自在に支持されており（前端部分も同様に支持されている）、該ベアリング部分にて、該ロータ 1 9、スリーブ軸 3 1 及びブッシュを介して上記連結出力軸 1 6₁ が支持されている。前記出力軸 1 6 は、上記エクステンションハウジング 3 6 のボス部 3 6 a に、所定間隔離れた 2 個のボールベアリング 3 9, 4 0 を介して回転自在に支持されている。

【 0 0 8 1 】

前記第 3 のサンギヤ S 3 の前端部分からキャリア C R 2 の前端側を通して外径方向に延びているハブ 4 1 外周面と、上記モータケース後部 3 5 a の内周スプラインとの間には、多数枚のディスク及びフリクションプレート（ブレーキ板）からなる第 1 のブレーキ B 1 が介在している。また、リングギヤ R 2 の外周面とエクステンションハウジング 3 6 の内周面スプラインとの間には、同様に湿式多板ブレーキからなる第 2 のブレーキ B 2 が介在している。従って、モータケース 3 5 とエクステンションハウジング 3 6 との接合面 H は、上記第 1 のブレーキ B 1 と第 2 のブレーキ B 2 との間に配置されることになる。また、第 2 の電気モータ側（前側）に位置する第 1 のブレーキ B 1 は、後側に位置する第 2 のブレーキ B 2 に比して、多くのディスク及びフリクションプレートを有しており、小さな押圧力により大きなトルク容量を有するようになっている。

【 0 0 8 2 】

そして、上記第 1 のブレーキ B 1 用のハブ 4 1 の連結ディスク 4 1 a と、リングギヤ R 2 の支持ディスク 4 2 との間に、前記共通キャリア C R 2 が配置されて

おり、その後端側に前記ボールベアリング 3 9 に支持されて出力回転数検出用のパーキング 4 3 が配置されている。該パーキング 4 3 と、スリーブ軸 3 1 にスナップリングで抜止め支持されているリング 4 5 との間に、多数のスラストベアリングを介して前記ラビニョタイプのプラネタリギヤユニット P U が軸方向に位置決めされて配置されており、かつ該プラネタリギヤユニットの外径側を囲むように、前記第 2 及び第 1 のブレーキ B 2, B 1 が配置されて、前記空間 G に変速装置 3 0₃ が収納されている。この際、第 1 のブレーキ B 1 は、第 2 のサンギヤ S 3 及びロングピニオンの大径ギヤ P 2 a の外径側に、これらとオーバーラップして配置されている。

【 0 0 8 3 】

前記モータケース隔壁 3 5 b におけるボールベアリング 3 7 の前側には、軸方向に並んでロータ 1 9 の回転位置を検出するレゾルバ（回転位置検出手段） 4 7 が配置されている。該ケース隔壁 3 5 b における上記ボールベアリング 3 7 の外径側には、前記第 1 のブレーキ B 1 用の油圧アクチュエータ 4 9 が配置されている。該アクチュエータは、上記隔壁に形成された環状の凹溝 4 9 b と、該凹溝に油密状に嵌合するピストン 4 9 a とからなり、該ピストン 4 9 a は、その軸方向に突出した部分が前記ブレーキ B 1 のディスクに当接し得、また上記隔壁に固定されたりテーナとの間にリターンスプリング 5 0 が縮設されている。なお、上記アクチュエータ 4 9 とボールベアリング 3 7 とは軸方向にオーバーラップして配置されている。

【 0 0 8 4 】

また、エクステンションハウジング 3 6 の後部分、即ちボス部 3 6 a と上記変速装置を収納するケース部との間部分には、第 2 のブレーキ B 2 用の油圧アクチュエータ 5 2 が配置されている。該アクチュエータは、上記ハウジングに形成された凹溝 5 3 と、該凹溝に油密状に嵌合するダブルピストンとを有する。該ダブルピストンは、上記凹溝の底部からなるシリンダ底部に配置された第 1 のピニオン 5 5 と、該底部に一端が当接する反力板 5 6 と、該反力板をシリンダ底部としかつ内径部分で上記第 1 のピストン 5 5 に当接し得る第 2 のピストン 5 7 と、からなる。また、上記ボス部 3 6 a に固定されたりテーナと第 2 のピストン 5 7 と

の間に縮設されたりターンスプリング 5 9 を有している。

【 0 0 8 5 】

従って、該ダブルピストンは、第 1 のピストン 5 5 の受圧面積と、第 2 のピストンの受圧面積との和が受圧面積となり、径方向に小さい構造であっても大きな押圧力を第 2 のブレーキ B 2 に作用することができる。これにより、第 2 のブレーキ B 2 が、第 1 のブレーキ B 1 に比してブレーキ板枚数の少ない軸方向にコンパクトな構造であっても、上記ダブルピストンからなる油圧アクチュエータ 5 2 による大きな押圧力により必要トルク容量を確保することができる。反対に、第 1 のブレーキ B 1 は、モータケース隔壁 3 5 b に配置したコンパクトな構造の油圧アクチュエータ 4 9 であっても、ブレーキ板枚数の多いブレーキ構造により、必要トルク容量を確保することができる。上記ダブルピストンが、シングルピストンであってもよいことは勿論である。

【 0 0 8 6 】

図 8 は、変速装置を、油圧アクチュエータ以外のアクチュエータで操作する実施の形態を示す図である。なお、第 1 の電気モータ 7、動力分配用プラネタリギヤ 9、第 2 のモータ 1 0₁ は、先の実施の形態と同じであるので、概略図及び同一符号を付して説明を省略する。また、変速装置 3 0 …は、どのようなものでもよいが、一応、第 3 の実施の形態 (3 0₃) と同じプラネタリギヤユニット P U を示している。

【 0 0 8 7 】

変速装置 3 0₅ のプラネタリギヤユニット P U は、ロングピニオン P 2 及びショートピニオン P 3 を支持する共通キャリア C R を有し、前記ロングピニオン P 2 は大径ギヤ P 2 a と小径ギヤ P 2 b とを有し、前記ショートピニオン P 3 を前記小径ギヤ P 2 b、第 1 のサンギヤ S 2 及び第 1 のリングギヤ R 2 に噛合し、前記大径ギヤ P 2 a を第 2 のサンギヤ S 3 に噛合している。前記第 1 のサンギヤ S 2 を前記電気モータ 1 0₁ のロータ 1 9 にスリーブ軸 3 1 を介して連結し、前記共通キャリア C R 2 を前記出力軸 1 6 に連結し、前記第 1 のリングギヤ R 2 を第 2 のブレーキ B 2 に連結し、前記第 2 のサンギヤ S 3 を第 1 のブレーキ B 1 に連結している。

【 0 0 8 8 】

第 2 のブレーキ B 2 は、リングギヤ R 2 に一体に形成された外周スプライン 7 0 と、ケース（エクステンションハウジング）3 6 に形成された内周スプライン 7 1 と、これら両スプラインに係合するスプラインを有するスリーブ 7 2 とを有する。第 1 のブレーキ B 1 も同様に、第 2 のサンギヤ S 3 と一体のハブ 4 1 に形成された外周スプライン 7 3 と、ケース（モータケース）3 5 に形成された内周スプライン 7 5 と、これら両スプラインに係合するスプラインを有するスリーブ 7 6 とを有する。そして、上記スリーブ 7 2 又は 7 6 を、電動アクチュエータ又は手動操作により軸方向に移動することにより、外周スプライン 7 0 又は 7 3 と係脱することにより、いわゆる噛合い式（ドック）のブレーキを構成している。

【 0 0 8 9 】

即ち、スリーブ 7 2 を両スプライン 7 0, 7 2 に係合すると共に、スリーブ 7 6 を内周スプライン 7 3 から外した状態にあっては、第 2 のブレーキ B 2 が係止すると共に第 1 のブレーキ B 1 が解放したロー状態にある。また、電動アクチュエータ等によりスリーブ 7 2, 7 6 を移動して、スリーブ 7 2 を外周スプライン 7 0 から外すと共に、スリーブ 7 6 を両スプライン 7 3, 7 5 に係合した状態にあっては、第 1 のブレーキ B 1 が係止すると共に第 2 のブレーキ B 2 が解放したハイ状態となる。

【 0 0 9 0 】

なお、第 2 及び第 1 のブレーキ B 2, B 1 は、上記噛合い式に限らず、先の実施の形態に示した湿式多板ブレーキ等の摩擦係合要素でもよく、この場合も、ボールネジ機構及び電気モータを用いた電動アクチュエータ、又はその他のアクチュエータを用いてもよい。

【 0 0 9 1 】

なお、上記変速装置は、上述した実施の形態に限らず、他の 2 段、3 段又はそれ以上の段数の自動変速装置や増速段（O/D）を有する自動変速装置を用いてもよいことは勿論であり、更に無段変速装置（CVT）を用いてもよい。更に、変速装置の出力は、出力軸 1 6 に限らず、該出力軸から駆動車輪への動力伝達系のどこに連結してもよい。

【 0 0 9 2 】

また、上述した実施の形態では、ハイブリッド駆動装置を F R（フロントエンジン・リヤドライブ）タイプの自動車に搭載したものを説明したが、これに限らず、ハイブリッド駆動装置は、 F F（フロントエンジン・フロントドライブ）タイプの自動車搭載用のものにも、同様に適用できることは勿論である。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の第 1 の実施の形態を示す平面図。

【図 2】

本発明の第 2 の実施の形態を示す平面図。

【図 3】

本発明の第 3 の実施の形態を示す平面図。

【図 4】

本発明の第 4 の実施の形態を示す平面図。

【図 5】

本発明に係る車速に対する駆動力の変化を示すハイブリッド駆動力線を示す図。

【図 6】

動力分配用プラネタリギヤの速度線図で、（a）は、従来技術によるもの、（b）は、変速装置を出力軸の後流側に配置したものを示す。

【図 7】

第 3 の実施の形態による変速装置を具体化した断面図。

【図 8】

油圧アクチュエータ以外のアクチュエータを用いた変速装置を有するハイブリッド駆動装置を示す該略図。

【図 9】

本発明に関連する技術によるハイブリッド駆動装置を F R 車輪に搭載した一例を示す平面図。

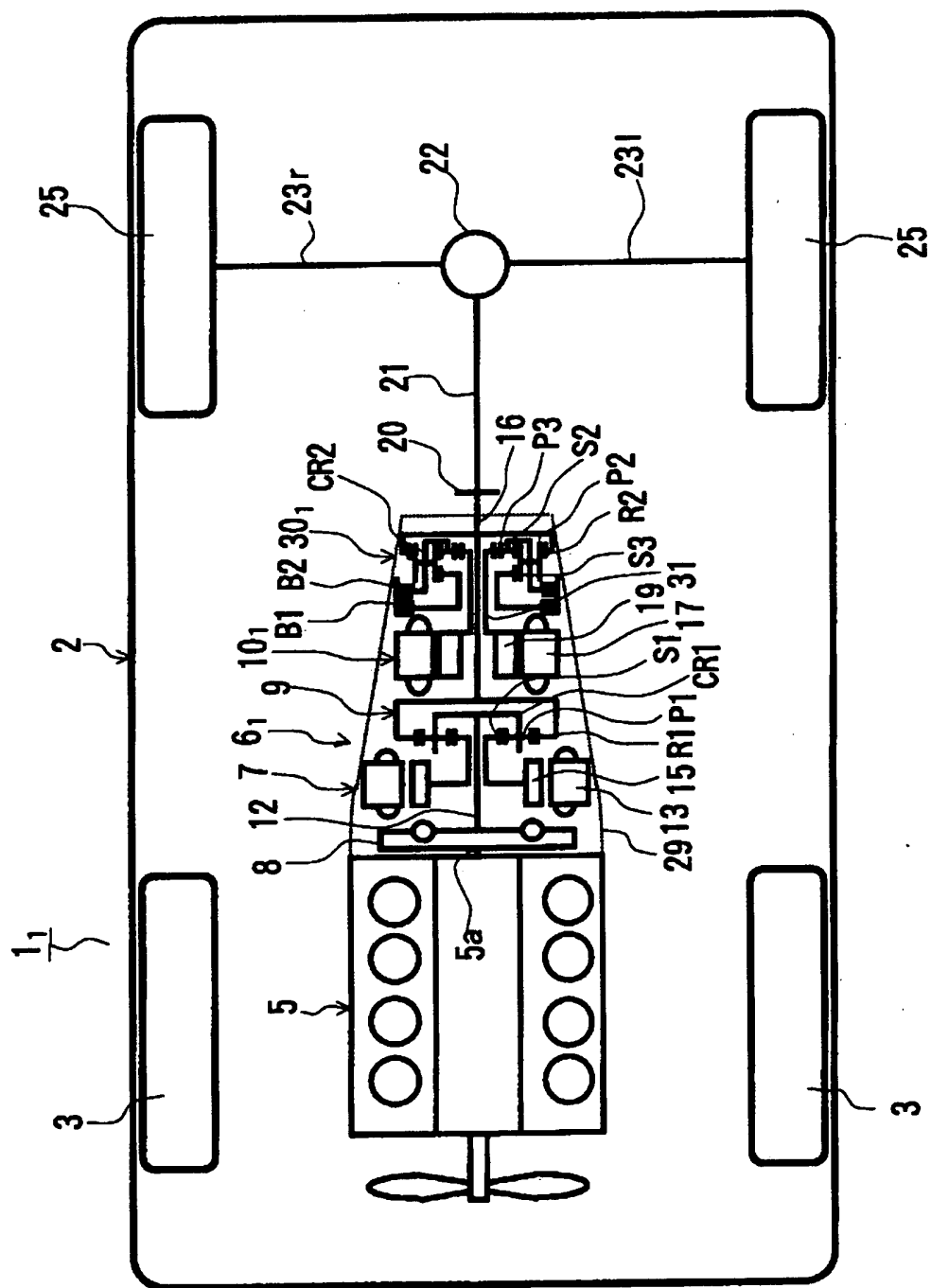
【符号の説明】

1 ₁ ~ 1 ₄	自動車
2	車体
3	前輪
5	内燃エンジン
6 ₁ ~ 6 ₄	ハイブリッド駆動装置
7	第 1 の電気モータ（制御用電気モータ）
9	動力分配用プラネタリギヤ
10 ₁	第 2 の電気モータ（駆動用電気モータ）
15	ロータ
16	出力部（出力軸）
19	ロータ
21	出力部（プロペラシャフト）
25	駆動車輪
30 ₁ ~ 30 ₅	（自動）変速装置
35	ケース（モータケース）
35b	隔壁
36	ケース（エクステンションハウジング）
49	第 1 のブレーキ用油圧アクチュエータ
52	第 2 のブレーキ用油圧アクチュエータ
55, 56, 57	ダブルピストン構造
PU	プラネタリギヤユニット
G	ケース空間
H	接合部
CR1	第 1 の回転要素
S1	第 2 の回転要素
R1	第 3 の回転要素
S2	第 1 のサンギヤ
S3	第 2 のサンギヤ
R2	第 1 のリングギヤ

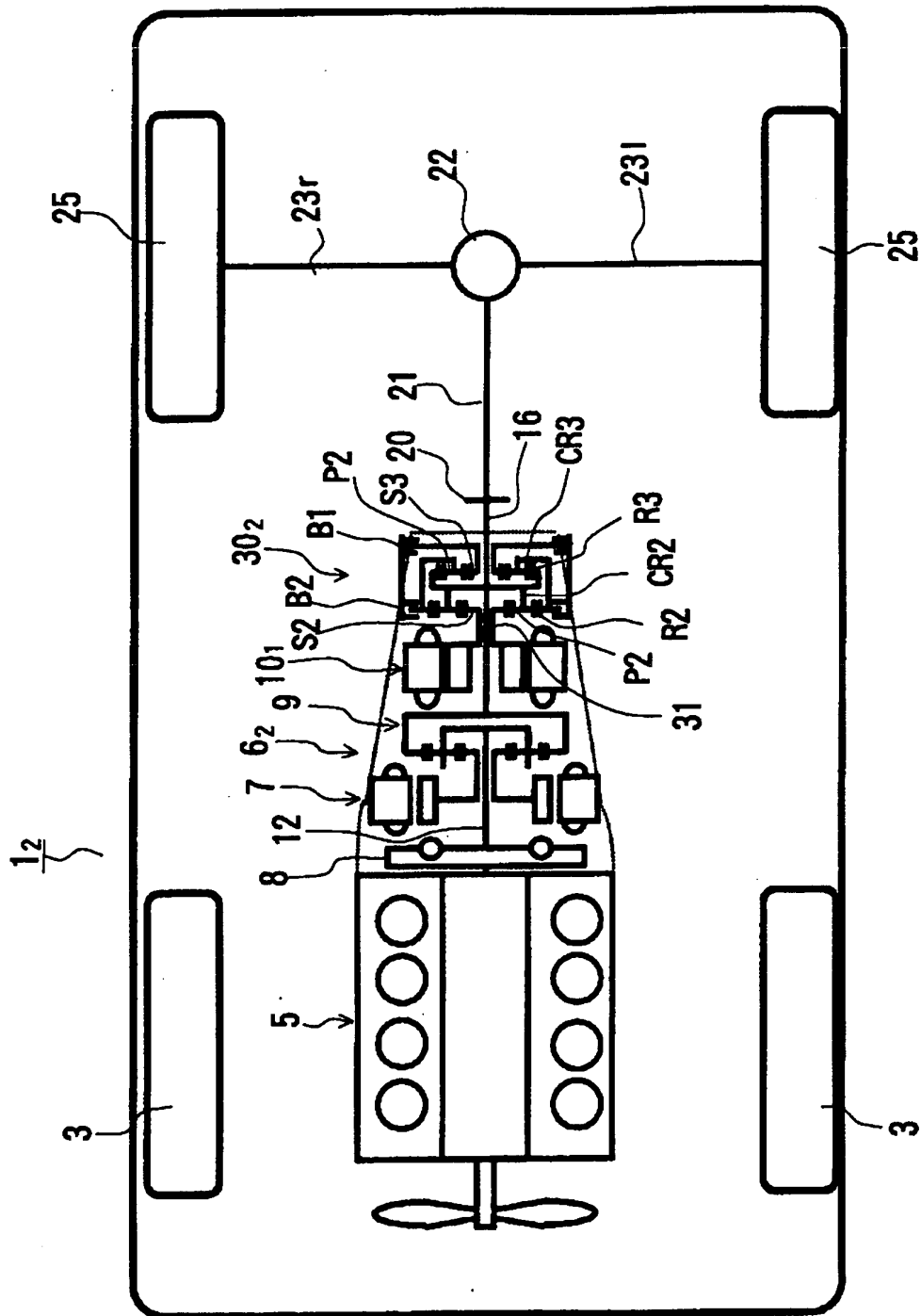
C R 2	共通キャリア
P 2	ロングピニオン
P 2 a	大径ギヤ
P 2 b	小径ギヤ
P 3	ショートピニオン
B 1	第 1 のブレーキ
B 2	第 2 のブレーキ

【書類名】 図面

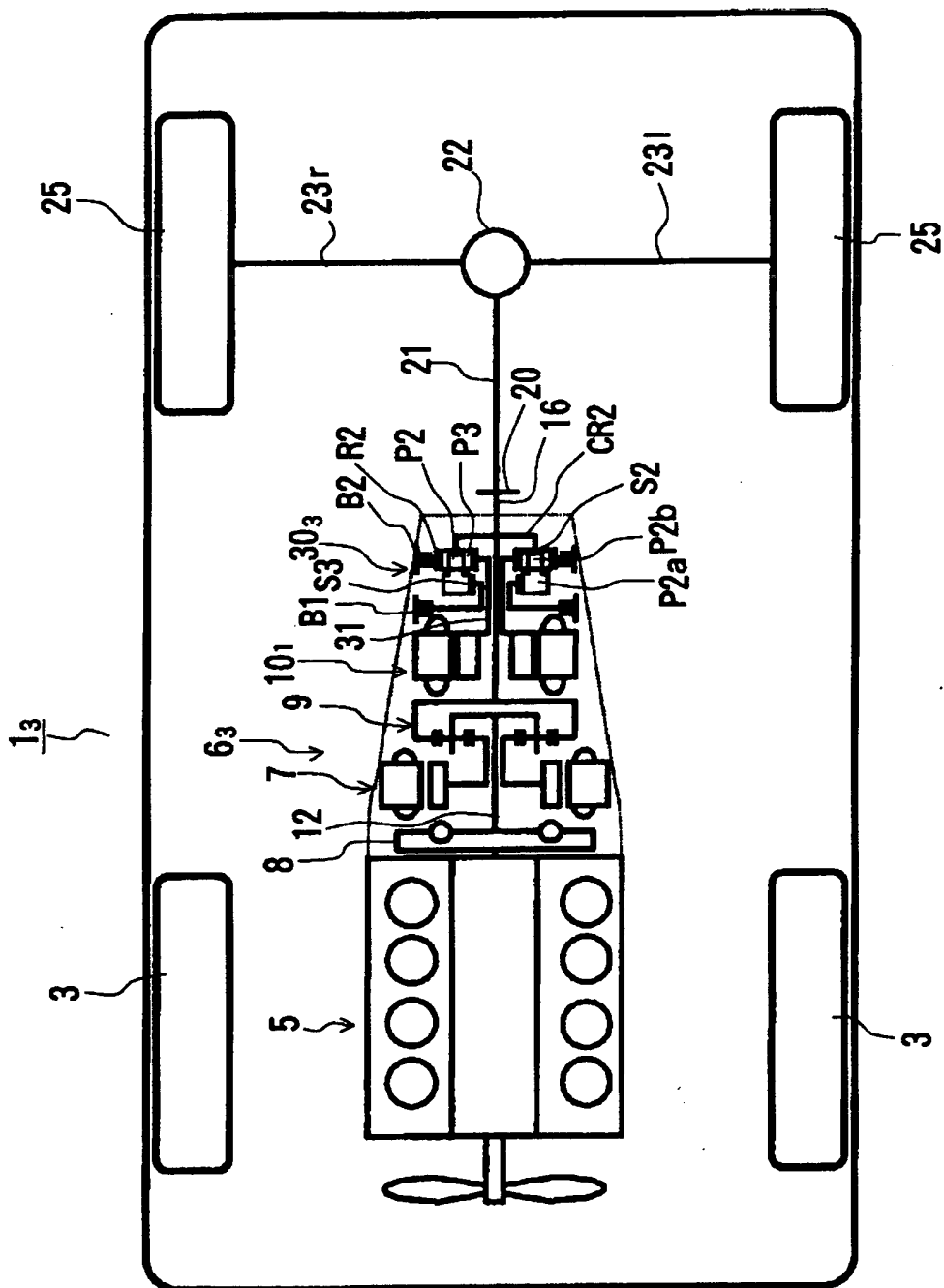
【図 1】



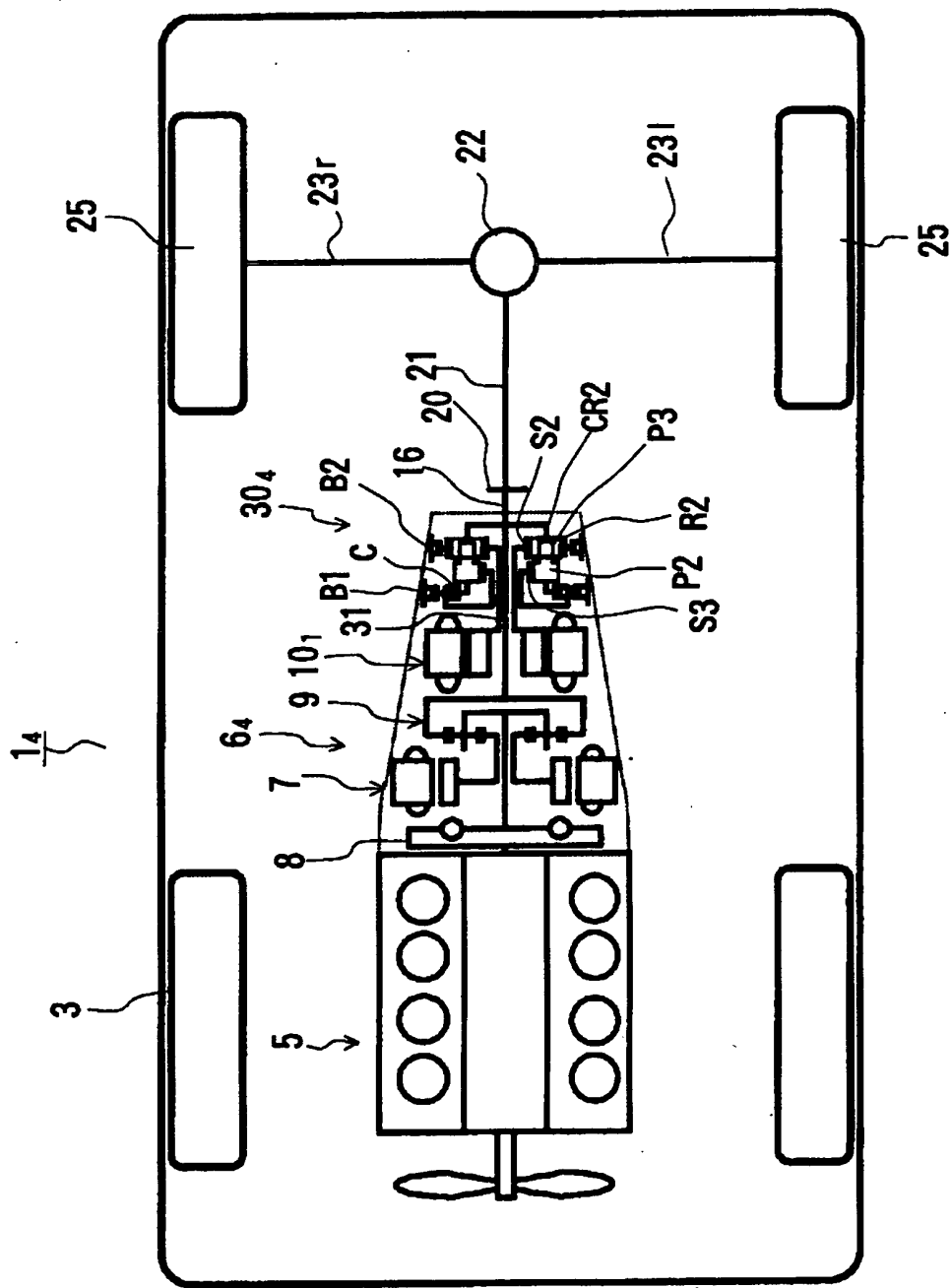
【図 2】



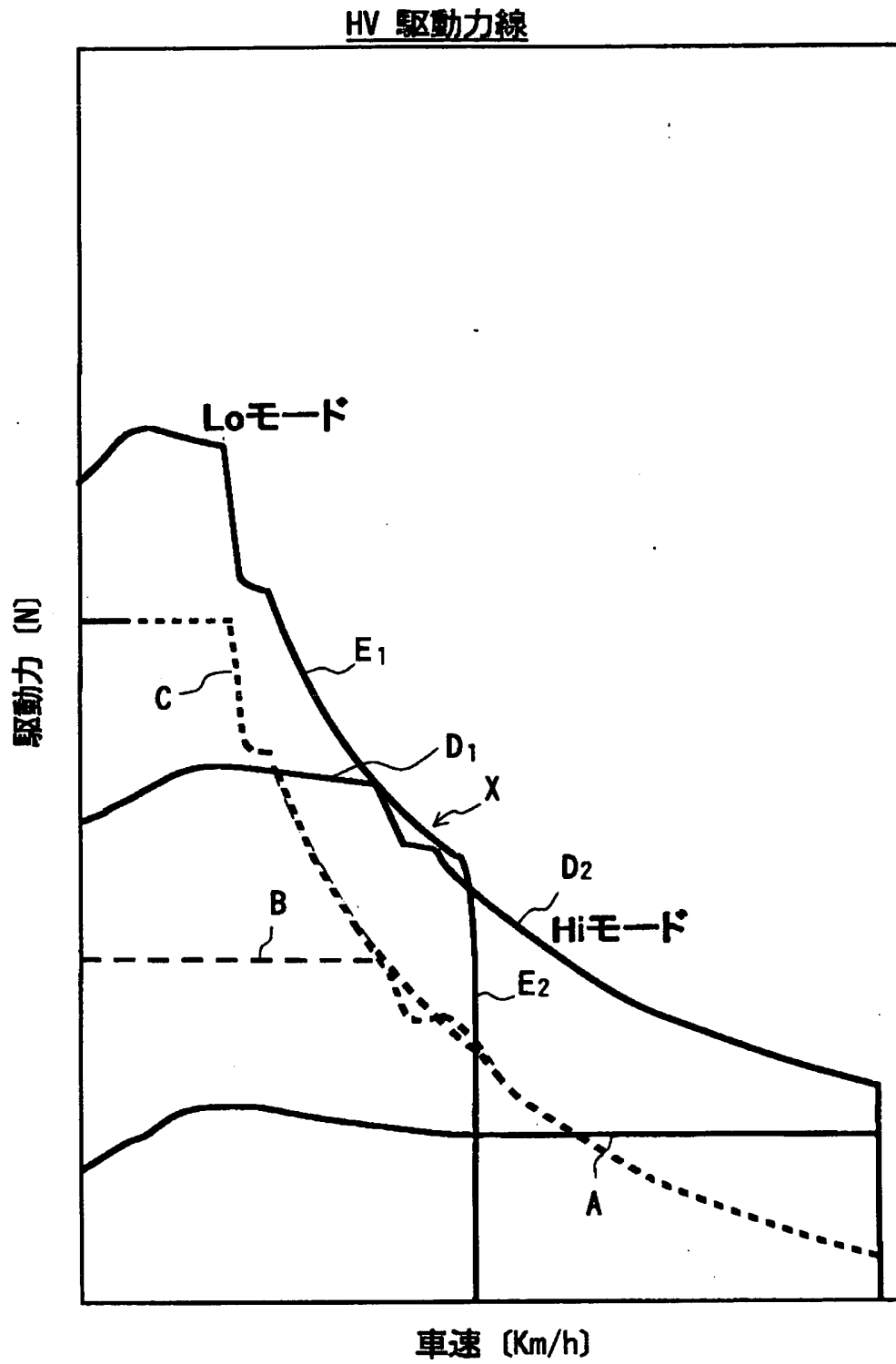
【図 3】



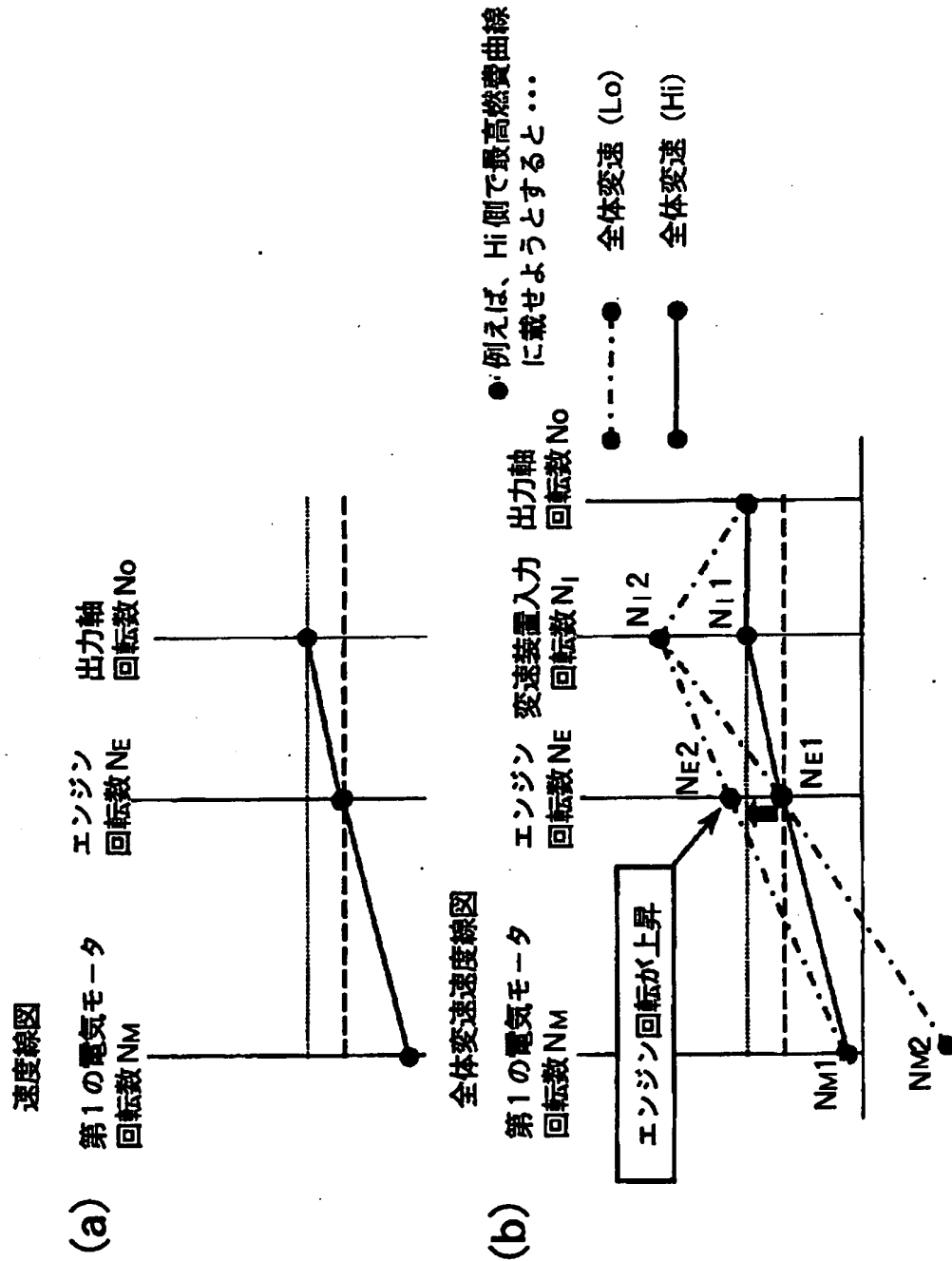
【図4】



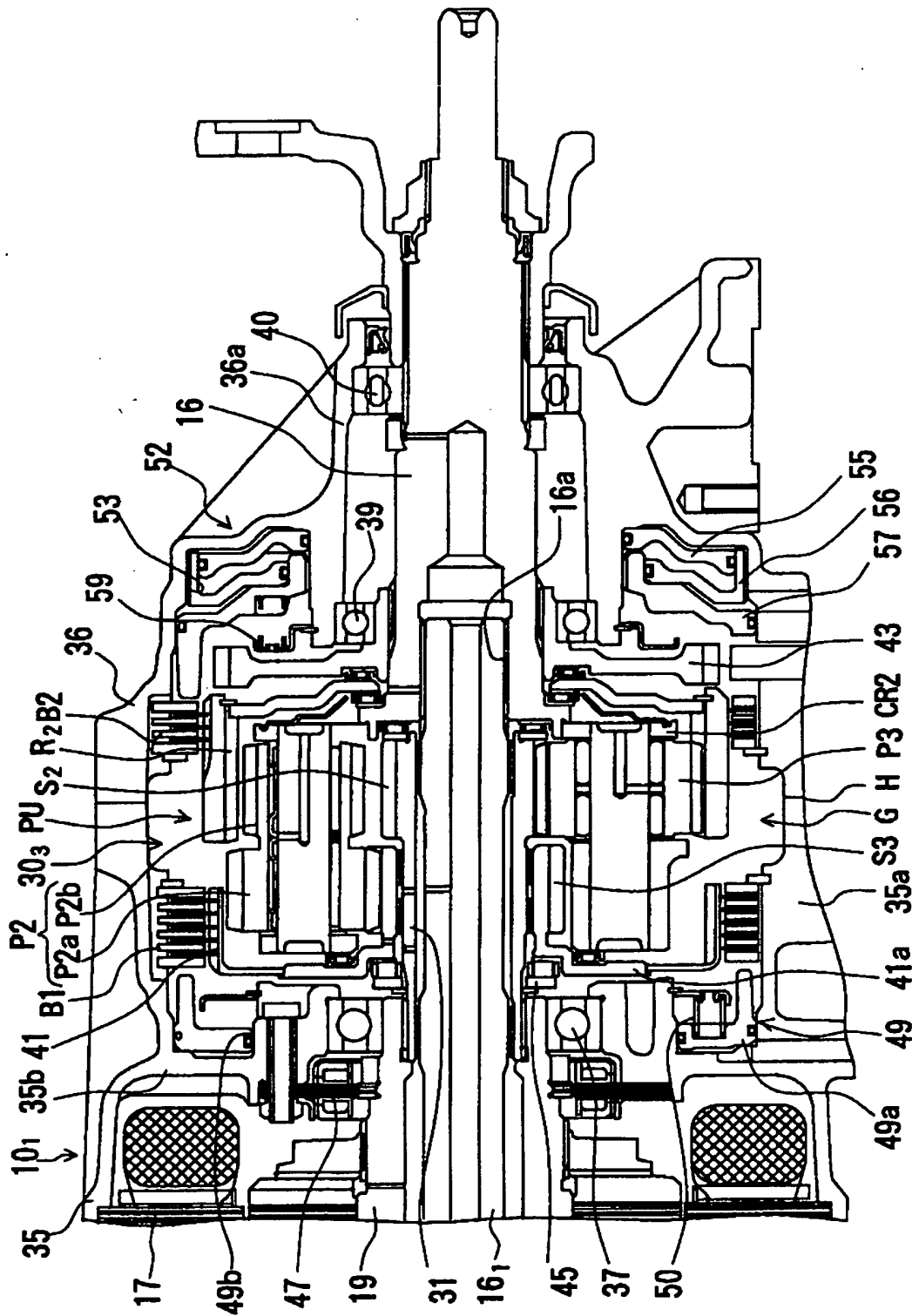
【図 5】



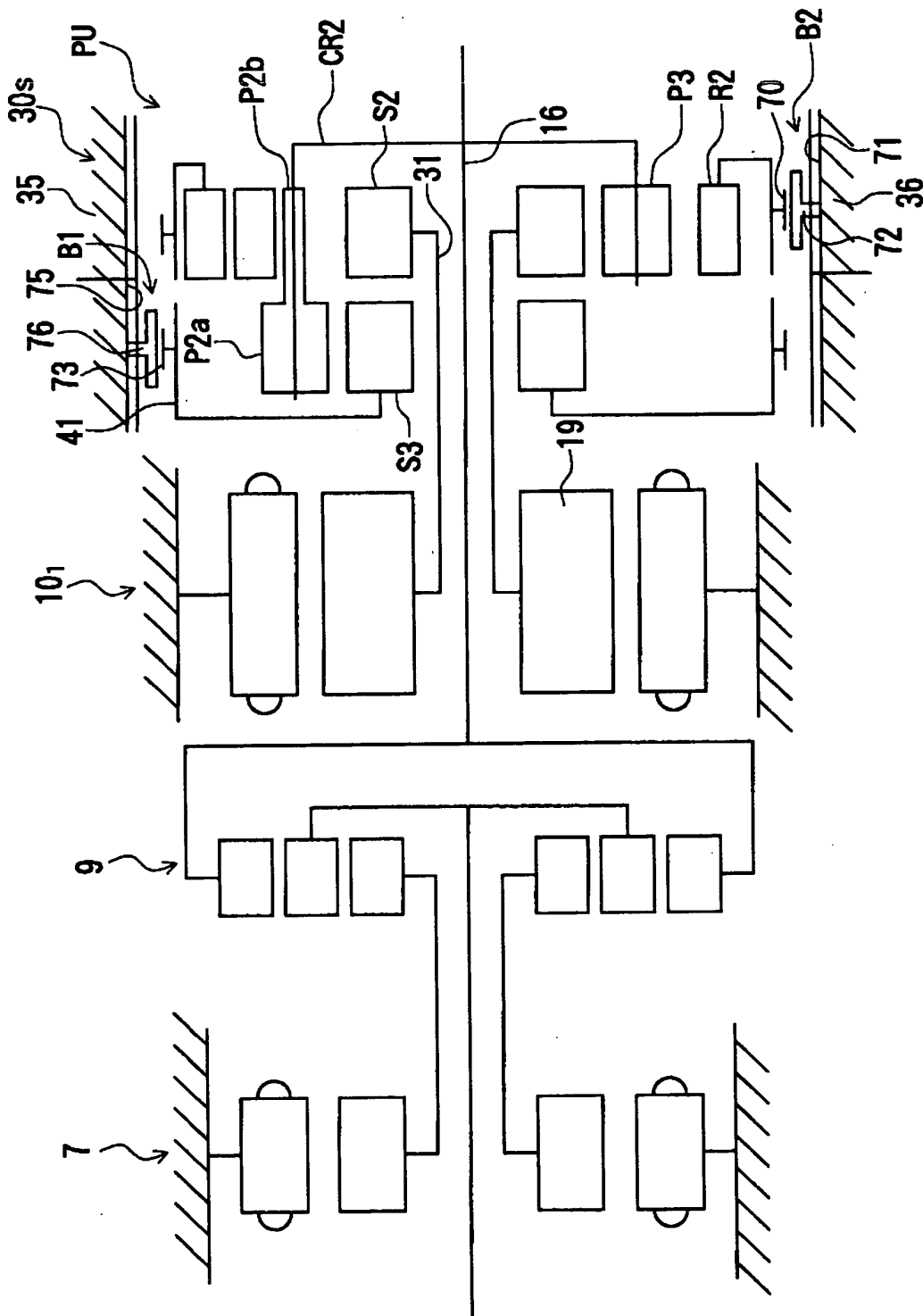
【図6】



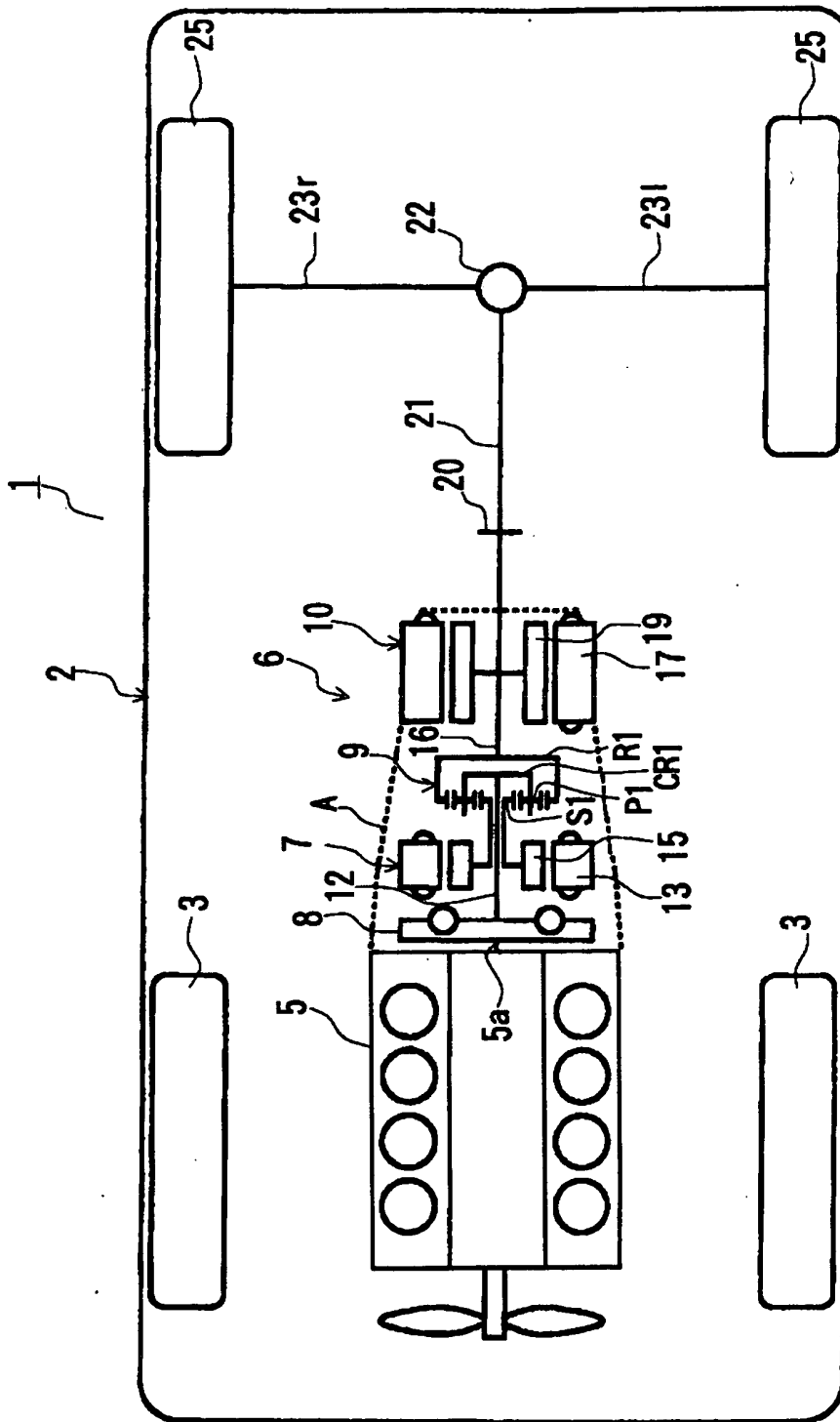
【図 7】



【図 8】



【図9】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 駆動用モータの出力をアシストとして駆動車輪に伝達するハイブリッド駆動装置は、自動車の要求駆動力が大きい場合、大型となり、車輛搭載性に課題を生じる。

【解決手段】 内燃エンジン 5 の出力を、制御用モータ 7 を制御することにより動力分配用プラネタリギヤ 9 にて無段に変速して出力軸 1 6 に伝達する。駆動用モータ 1 0₁ の出力は、自動変速装置 3 0₁ により 2 段の減速回転に変速して出力軸 1 6 に入力する。変速装置 3 0₁ は、低車速時大きく減速して所望トルクを得、高車速時に小さく減速して所望回転数を得る。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000003207]

1. 変更年月日 1990年 8月27日
[変更理由] 新規登録
住 所 愛知県豊田市トヨタ町1番地
氏 名 トヨタ自動車株式会社